

(19) Japan Patent Office (JP)
(12) Publication of Patent Application (A)
(11) Publication Number of Patent Application: Hei-11-113005
(43) Date of Publication of Application April 23, 1999
(51) Int.Cl.⁶ Identification Number

H04N 9/04

9/73

//G06T 5/00

FI

H04N 9/04 B

9/73 A

//G06F 15/68 310A

Request for Examination: not made

Number of Claims: 3 OL (8 pages in total)

(21) Application Number: Hei-9-266690

(22) Application Date: September 30, 1997

(71) Applicant: 000002185

Sony Corporation

7-35, Kitashinagawa 6-chome, Shinagawa-ku, Tokyo

(72) Inventor: Hiroki Nagahama

c/o Sony Corporation, 7-35, Kitashinagawa 6-chome,
Shinagawa-ku, Tokyo

(54) [Title of the Invention] Imaging Device

(57) [Abstract]

[Problem] To provide an imaging device capable of performing a
white balance adjustment and a color reproduction adjustment

suited for a light source.

[Means for Solution] When an imaging signal V1 is outputted from an imaging signal outputting unit 5 to an image quality adjusting unit 4, the imaging signal V1 is subjected to a white balance adjustment in the image quality adjusting unit 4, and is outputted as color difference signals R-Y and B-Y. In parallel with this, in a detection unit 2, a brightness distribution to the wavelength of an imaging light is detected, and is outputted as a detection signal V2 to an image quality adjusting signal outputting unit 3. Then, in the image quality adjusting signal outputting unit 3, on the basis of the brightness distribution shown by the detection signal V2, the light source of the object is specified, so that a gain adjusting signal V3 for the white balance adjustment according to the kind of the specified light source and the deviation of the white balance of the imaging signal V1 and a color difference changing signal V4 for adjusting the color reproducibilities of the color difference signals R-Y and B-Y are outputted from the image quality adjusting signal outputting unit 3 to an image quality adjusting unit 4.

[Claims]

[Claim 1]

An imaging device characterized by comprising:

an imaging signal outputting unit for photoelectrically converting an imaging light from an object, thereby to output an imaging signal;

an image quality adjusting unit for performing a white-balance adjustment on the imaging light from said imaging signal outputting unit, thereafter to output a color difference signal of the imaging light;

a detection unit for detecting a brightness distribution for the wavelength of said imaging light, thereby to output the detection signal thereof; and

an image quality adjusting signal outputting unit for specifying, on the basis of the brightness distribution indicated by the detection signal from said detection unit, a light source of said object, thereby to perform said white balance adjustment in accordance with the kind of the specified light source and the deviation of the white balance of said imaging signal and to output the signal for adjusting the color reproducibility of said color difference signal to said image quality adjusting unit.

[Claim 2]

An imaging device as set forth in claim 1, characterized:

in that said imaging signal outputting unit converts the imaging light photoelectrically by a plurality of CCD elements;

in that said detection unit receives said imaging light by said CCD elements through a plurality of filters of different

transmission wavelengths, and outputs electric signals indicating the brightness of the imaging light transmitted, as said detection signal; and

in that said image quality adjusting signal outputting unit has a plurality of records composed of a light source name data, a brightness data indicating the brightness distribution, which would be obtained if the light of said light source passed through said filters, and a color difference changing data for changing the color difference signal in a manner to correspond to said light source; selects the brightness data substantially identical to the brightness distribution indicated by said detection signal; specifies the light source from said light source name data; decides the gain value for said white balance adjustment on the basis of the kind of said light source and the deviation of the white balance of the imaging signal; and outputs the gain value and the color difference changing signal indicating the color difference changing data of said record to said image quality adjusting unit.

[Claim 3]

An imaging device as set forth in claim 2, characterized:

in that said light source is the sun and a variety of fluorescent lamps;

in that said filters can detect a brightness peak at 1 or higher, which is caused within at least the wavelength of the fluorescent lamp of about 380 nm to about 780 nm; and

in that said image quality adjusting signal outputting units outputs said gain adjusting signal and the color difference

changing signal, which perform the white balance adjustment and the change of the color difference signal, to said image quality adjusting unit, in case the specified light source is a fluorescent lamp and in case the deviation of the white balance is at a predetermined value or higher, and outputs said gain adjusting signal and the color difference changing signal, which do not perform the white balance adjustment and the change of the color difference signal, to said image quality adjusting unit, in case the specified light source is the sun and in case the deviation of the white balance is at a predetermined value or higher.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field to which the Invention Belongs]

This invention relates to an imaging device, which is enabled, by discriminating a light source at an imaging time, to acquire the white balance and the color reproducibility optimum for the light source at a photographing time.

[0002]

[Prior Art]

Fig. 9 is a block diagram showing an essential portion of an imaging device of the prior art having a white balance adjusting function, and Fig. 10 is a diagram showing the action region of the white balance adjusting function. This white balance adjusting function is to perform the adjustment of the white balance with the information which is obtained from the imaging signal outputted from a CCD element 105 of the imaging device. Specifically, the imaging signal outputted from the CCD element

105 is detected by a detection circuit 102, and is sent to a microcomputer 103. Here, the microcomputer 103 determines the average value (as will be written as $\langle R \rangle$, $\langle G \rangle$ and $\langle B \rangle$) over the picture plane from the R, G and B primary color signals contained in the imaging signal, and calculates $\langle R \rangle / \langle G \rangle$ and $\langle B \rangle / \langle G \rangle$. If, at this time, a point P having coordinates ($\langle B \rangle / \langle G \rangle$, $\langle R \rangle / \langle G \rangle$) is in a region A shown in Fig. 10, it is decided that the photography is under the ordinary sunlight. The gain is calculated to move the point P to a point W indicating $\langle R \rangle / \langle G \rangle = \langle B \rangle / \langle G \rangle = 1$, and this gain adjusting signal V3 is outputted to a white balance adjusting circuit 101. In accordance with that gain adjusting signal, moreover, the white balance adjusting circuit 101 adjusts the gains of the R, G and B primary color signals from a primary color separating matrix 41, and outputs the adjusted signals.

[0003]

In the photography under the ordinary fluorescent lamp, the points, as indicated by $\langle R \rangle / \langle G \rangle$ and $\langle B \rangle / \langle G \rangle$, are displayed within a range of the region B, as indicated by a point Q in Fig. 10. This phenomenon occurs because the intensity of the light irradiated from the fluorescent lamp does not follow a black body radiation curve Z. In the imaging device of the prior art, the white balance is adjusted to bring the point Q to the position of the point W, so that no deviation of the white balance may not occur even in the photography under that fluorescent lamp.

[0004]

[Problems that the Invention is to Solve]

However, the aforementioned imaging device of the prior art

has the following problems. Under the sunlight, a densely green object is photographed, and the values $\langle R \rangle / \langle G \rangle$ and $\langle B \rangle / \langle G \rangle$ are calculated on the basis of the imaging signal obtained from the object. Then, the point Q of the coordinates ($\langle B \rangle / \langle G \rangle$, $\langle R \rangle / \langle G \rangle$) is displayed in the action region B of Fig. 10. In order to acquire a color close to the real one under the sunlight, it is preferable to take the white balance on the point of the existence in the region A. However, it is not preferable to take the white balance on the point of the existence in the region B under the sun. In the aforementioned imaging device of the prior art, however, not only the object in the action region A but also the object in the region B never fails to be subjected to the white balance adjustment. As a result, the aforementioned densely green photographed image is adjusted in the white balance, thereby to cause a phenomenon that the densely green image photographed under the sunlight is displayed bluish white. In the white balance adjusting function of the prior art, moreover, the color of the entire photographed image can be adjusted, but the density (or saturation) of a specific color cannot be exclusively adjusted. If the object containing a yellow component is photographed under the fluorescent lamp, for example, the saturation of the yellow rises to provide a photographed image of a feeling out of place.

[0005]

This invention has been conceived to solve the aforementioned problems, and has an object to provide an imaging device capable of performing a white balance adjustment and a color reproduction adjustment suited for a light source.

[0006]

[Means for Solving the Problems]

In order to solve the aforementioned problem, according to this invention, there is provided an imaging device constituted to comprise: an imaging signal outputting unit for photoelectrically converting an imaging light from an object, thereby to output an imaging signal; an image quality adjusting unit for performing a white-balance adjustment on the imaging light from the imaging signal outputting unit, thereafter to output a color difference signal of the imaging light; a detection unit for detecting a brightness distribution for the wavelength of the imaging light, thereby to output the detection signal thereof; and an image quality adjusting signal outputting unit for specifying, on the basis of the brightness distribution indicated by the detection signal from the detection unit, a light source of the object, thereby to perform the white balance adjustment in accordance with the kind of the specified light source and the deviation of the white balance of the imaging signal and to output the signal for adjusting the color reproducibility of the color difference signal to the image quality adjusting unit. According to this constitution, the imaging light from the object is photoelectrically converted and outputted as the imaging signal by the imaging signal outputting unit, and this imaging signal is subjected to the white balance adjustment in the image quality adjusting unit so that it is outputted as the color difference signal. In parallel with this, in the detection unit, the brightness distribution to the wavelength of the imaging light

is detected and outputted as the detection signal. In the image quality adjusting signal outputting unit, on the basis of the brightness distribution indicated by the detection signal, the light source of the object is specified so that the white balance adjustment is performed in accordance with the kind of the specified light source and the deviation of the white balance of the imaging signal and so that the signal for adjusting the color reproducibility of the color difference signal is outputted from the image quality adjusting signal outputted unit to the image quality adjusting unit.

[0007]

[Mode for Carrying Out the Invention]

The mode of embodiment of this invention is described with reference to the drawings. Fig. 1 is a block diagram showing an imaging device according to the mode of embodiment of the invention. The imaging device of this embodiment is provided with an imaging signal outputting unit 5 having a detection unit 2, an image quality adjusting signal outputting unit 3, and an image quality adjusting unit 4.

[0008]

The imaging signal outputting unit 5 is equipped with a photoelectric conversion circuit 51, a CDS circuit (a correlative double sampling circuit, as indicated by "CDS") 52, an AGC (auto gain controller) 53 and an A/D converter 54 (as indicated by "A/D" in the drawing). These components are connected in series. As a result, the imaging light from an object is photo-electrically converted into an analog imaging signal by the photoelectric

conversion circuit 51, and this imaging signal is subjected to the correlative double sampling by the CDS circuit 52. After this, the signal is adjusted to a predetermined gain by the AGC 53. The analog imaging signal thus processed is outputted as a digital imaging signal V1 through the A/D converter 54.

[0009]

The detection unit 2 is a unit for detecting a brightness value to the wavelength of a light source, and is constituted of a plurality of filters attached to the photoelectric conversion circuit 51. Fig. 2 is a front elevation showing the mounted state of the filters. The photoelectric conversion circuit 51 is constituted by arranging a multiplicity of CCD elements in a matrix shape, and has a real image area 51a and a shielding area 51b, as shown in Fig. 2. This shielding area 51b is equipped with one longitudinal row of twenty filters 21-1 to 21-20 constituting the detection unit 2 so that the filters 21-1 to 21-20 transmit the light within a wavelength range of 380 to 780 nm as a whole.

[0010]

Fig. 3 is a correlation diagram showing the transmittable wavelength ranges of the filters 21-1 to 21-20. As shown in Fig. 3, specifically: the filter 21-1 transmits the shortest wavelength range of 380 to 400nm; the later filters 21-2 to 21-39 transmit the wavelength intervals of 20 nm; and the filter 21-20 transmits the light of the longest wavelength of 760 to 780 nm. As a result, the light, as filtered by the filters 21-1 to 21-20, is photo-electrically converted by the CCD elements on the back sides of the filters 21-1 to 21-20 so that it is outputted through the

CDS circuits 52 to the A/D converters 54 as a detection signal V2 indicating the brightness of the transmitted light together with the aforementioned imaging signal V1.

[0011]

With the output side of the imaging signal outputting unit 5 thus equipped with the detection unit 2, there are connected the image quality adjusting signal outputting unit 3 and the image quality adjusting unit 4, as shown in Fig. 1.

[0012]

The image quality adjusting signal outputting unit 3 is a unit for outputting various signals for image quality adjustments suited for the light source of the object, and is constituted of a detection circuit 31 and a microcomputer 32. The detection circuit 31 is a circuit for detecting the detection signal V2 and the imaging signal V1 set together from the imaging signal outputting unit 5, to output those signals to the microcomputer 32. This microcomputer 32 generates, on the basis of the imaging signal V1 and the detection signal V2 from the detection circuit 31, a gain adjusting signal V3 and a color difference changing signal V4 for image quality adjustments, and outputs these signals to the image quality adjusting unit 4. Specifically, the microcomputer 32 includes a memory 32a and a CPU 32b, and functions according to an algorithm, as shown in Fig. 4.

[0013]

In the following, the algorithm of the microcomputer 32 is described with reference to Fig. 4. At first, the CPU 32b calculates the average value of the entire picture plane from the

primary color signals R, G and B contained in the imaging signal V1 from the detection circuit 31, and specifies (at Step S1 of Fig. 4) what of the regions A, B and C shown in Fig. 10 the point of the coordinates ($\frac{B}{G}$, $\frac{R}{G}$) is located at. In short, the deviation of the white balance is specified.

[0014]

In parallel with this, the CPU 32b compares the detection signal V2 and the record R in the memory 32a thereby to specify the light source (at Step S2 of Fig. 4). The record R includes a light source name data D21, its brightness data D1 to D20, and a color difference changing data D22, as shown in Fig. 5. The light source name data D21 is recorded with light source names such as the sun, the three-wavelength type fluorescent lamp and the ordinary type fluorescent lamp. On the other hand, the brightness data D1 to D20 are arranged to correspond to the filters 21-1 to 21-20, and are recorded with the brightness values to be owned by the individual light sources. Moreover, the color difference changing data D22 is recorded with coefficients A1, A2 and A3 for adjusting the color reproducibilities of the individual light sources. Here, in case the light source name is the sun, that is, in case the adjustment of the color reproducibilities is not needed, the coefficients A1, A2 and A3 are set to "1".

[0015]

This comparison between the record R and the detection signal V2 is made in dependence upon whether or not the brightness array of the brightness data D1 to D20 and the brightness distributions of the detection signal V2 are substantially identical to. In the

case of the three-wavelength type fluorescent lamp, for example, four peaks of a brightness of about 13, a brightness of about 34, a brightness of about 74 and a brightness of about 68 are in the wavelength range of 400 to 420 nm, in the wavelength range of 420 to 440 nm, in the wavelength range of 520 to 540 nm and in the wavelength range of 600 to 620 nm, as shown in Fig. 6. Therefore, the CPU 32b selects such one from the records R that the brightness data D2, D3, D8 and D12 are "13", "34", "74" and "68", as shown in Fig. 5, and specifies it from the light source name data D21 that the light source of the object is the "three-wavelength type fluorescent lamp".

[0016]

After this, the CPU 32b decides the white balance adjusting contents (at Step S3 of Fig. 4) on the basis of the light source specified from the detection signal V2 and the action region specified from the imaging signal V1, as described above. Specifically, in case the region and the light source specified are "A" and "the sun", respectively, a gain value for positioning the point P of the region A at a point W is calculated and outputted as the gain adjusting signal V3 to a later-described white balance adjusting circuit 42. In case the specified regions and light sources are all "fluorescent lamps" such as the "B" and three-wavelength type fluorescent lamps, the gain value, at which a point Q in the region B is positioned at the point W, is calculated and outputted as the gain adjusting signal V3 to the white balance adjusting circuit 42. In case the specified region and light source are the "B" and the "sun" or "A" and "fluorescent lamp",

on the other hand, the gain adjusting signal V3 for the gain value "1" is outputted to the white balance adjusting circuit 42. In short, the gain adjusting signal V3 for no white balance adjustment is outputted. After this, moreover, the color difference changing data D22 contained in the record R of the specified light source is outputted as the color difference changing signal V4 to the later-described color difference matrix circuit 44 (at Step S4 of Fig. 4).

[0017]

In Fig. 1, on the other hand, the image quality adjusting unit 4 is a unit for adjusting the image quality in accordance with the gain adjusting signal V3 and the color difference changing signal V4 from the image quality adjusting signal outputting unit 3. The image quality adjusting unit 4 is equipped with the primary color separating matrix circuit 41, the white balance adjusting circuit 42, a gamma correction circuit 43 and a color difference matrix 44.

[0018]

The primary color separating matrix circuit 41 is a circuit for separating the imaging signal V1 from the imaging signal outputting unit 5, into primary color signals R1, G1 and B1. The white balance adjusting circuit 42 is a circuit for adjusting, on the basis of the gain adjusting signal V3 from the CPU 32b, the gains of the primary color signals R1, G1 and B1 from the primary color separating matrix circuit 41, thereby to take the white balance, and outputs primary color signals R2, G2 and B2. The gamma correction circuit 43 is a circuit for performing the gamma

corrections on the primary color signals R2, G2 and B2 from the white balance adjusting circuit 42, thereby to output primary color signals R3, G3 and B3. The color difference matrix circuit 44 is a circuit for generating color difference signals R-Y and B-Y from the primary color signals R3, G3 and B3 and for changing the color difference signals on the basis of the color difference changing signal V4 from the CPU 23b thereby to adjust the color reproducibility. Specifically, the color difference signals R-Y and B-Y are generated by integrating the primary color signals R3, G3 and B3 from the gamma correction circuit 43, with the coefficients K1, K2, K3, K4, K5 and K6 owned by the color difference matrix circuit 44 and with the coefficients A1, A2 and A3 owned by the color difference changing signal V4 from the CPU 32b, in accordance with the following Formulas (1) and (2):

[Formula 1]

$$R-Y = K1 \times R3 + K2 \times G3 + K3 \times B3 \dots (1); \text{ and}$$

$$B-Y = A1 \times K4 \times R3 + A2 \times K5 \times G3 \\ + A3 \times K6 \times B3 \dots (2).$$

Specifically, the value of the color difference signal B-Y is changed (or the color reproducibility is adjusted) with the values of the coefficients A1, A2 and A3 indicated by the color difference changing signal V4.

[0019]

Here is described the action indicating the image quality adjusting function of the imaging device according to this embodiment. The description of the actions is made on the cases, in which the object containing a yellow color is photographed under

the three-wavelength type fluorescent lamp, and in which a densely green object is photographed under the sunlight.

[0020]

First of all, when the yellow object is photographed under the three-wavelength type fluorescent lamp, as shown in Fig. 1, the imaging light enters the photoelectric converting circuit 51 so that the light incident on the real image area 51a (as shown in Fig. 2) is outputted as the imaging signal V1. The light incident on the filters 21-1 to 21-20 in the shielding area 51b is outputted as the detection signal V2 together with the imaging signal V1 to the image quality adjusting signal outputting unit 3. The imaging signal V1 and the detection signal V2 incident on the image quality adjusting signal outputting unit 3 are detected by the detection circuit 31 and then sent to the microcomputer 32b.

[0021]

When the imaging signal V1 is sent to the microcomputer 32b, it is specified on the basis of the imaging signal V1 that the action region "B" having the coordinates ($\langle B \rangle / \langle G \rangle$, $\langle R \rangle / \langle G \rangle$) exists. When the detection signal V2 is inputted to the microcomputer 32b, moreover, the detection signal V2 and the record R are compared. At this time, the detection signal V2 shows the brightness distributions of the three-wavelength type fluorescent lamp, that is, the four peaks of the brightness of about 13, the brightness of about 34, the brightness of about 74 and the brightness of about 68 are in the wavelength range of 400 to 420 nm, in the wavelength range of 420 to 440 nm, in the wavelength range of 520 to 540 nm

and in the wavelength range of 600 to 620 nm, as shown in Fig. 6. From the many records R, therefore, the record R (as referred to Fig. 5) having the brightness data D1 to D20 substantially identical to those distributions is selected, and it is specified from that light source name data D21 that the light source is the "three-wavelength type fluorescent lamp". As a result, the region and the light source specified are the "B" and the "fluorescent lamp", so that the gain adjusting signal V3 for moving the point Q in the region B of Fig. 10 to the point W is outputted from the CPU 32b to the white balance adjusting circuit 42 of the image quality adjusting unit 4. Moreover, the color difference changing signal V4 indicating the coefficients A1, A2 and A3 of the color difference changing data D22 of the record R selected is outputted to the color difference matrix circuit 44.

[0022]

On the other hand, the imaging signal V1 inputted to the image quality adjusting unit 4 is separated by the primary color separating matrix circuit 41 into the primary color signals R1, G1 and B1, and these signals R1, G1 and B1 are outputted to the white balance adjusting circuit 42. On the basis of the detection signal V2 from the CPU 32b, those primary color signals R1, G1 and B1 are subjected to the aforementioned gain adjustment, i.e., the white balance adjustment. After this, the primary color signals R2, G2 and B2 are outputted to the gamma correction circuit 43, and the primary color signals R3, G3 and B3 are outputted from the gamma correction circuit 43 to the color difference matrix circuit 44. In the color difference matrix circuit 44, the primary

color signals R3, G3 and B3 are converted into the color difference signals R-Y and B-Y in accordance with the color difference changing signal V4 from the CPU 23b, and these signals R-Y and B-Y are outputted. At this time, the light source is the three-wavelength type fluorescent lamp, and the coefficients A1, A2 and A3 indicated by the color difference changing signal V4 are not "1", so that the adjustment of the aforementioned formula (2) is applied to the color difference signal B-Y. By this adjustment, the yellow component of the object in the image pickup under the three-wavelength type fluorescent lamp can be adjusted to establish the correct color reproducibility of the yellow color.

[0023]

In order to verify the aforementioned effects, the Inventor conducted experiments like those of the prior art. In the experiments, the three-wavelength type fluorescent lamp and the ordinary type fluorescent lamp were employed as the light source, and the measurements were made on the reproducible chromaticity of the color bar of Ye (yellow) at the time when the yellow object was photographed by those light sources. Fig. 7 is a diagram showing the measurement results of the reproducible chromaticity points of that Ye. The points T1 and T2 in Fig. 7 are the reproducible chromaticity points of the color Ye in the photographed image under the three-wavelength type fluorescent lamp. Point T1 indicates the photograph taken by the imaging device of the prior art without the color reproducibility, and point T2 indicates the adjustment of the color reproducibility by the image quality adjusting function of the imaging device of

this embodiment. Moreover, points W1 and W2 are reproducible chromaticity points of the color Ye taken under the ordinary fluorescent lamp having the brightness distribution, as shown in Fig. 8. The point W1 indicates the chromaticity point with no chromatic adjustment, and the point W2 indicates the chromaticity point, which was adjusted in the color reproducibility by the image quality adjusting function of the imaging device of this embodiment. In either of the cases under the three-wavelength type fluorescent lamp and under the ordinary type fluorescent lamp, it is admitted that the point T2 and the point W2 adjusted in the color reproducibility are adjusted remarkably closer to the point Ye owned by the intrinsic reproducible chromaticity point.

[0024]

Here is described the case, in which a densely green object is photographed under the sunlight. In case the densely green object is thus photographed under the sun, the action region of Fig. 10, which is specified by the microcomputer 32b on the basis of the imaging signal V1 from the imaging signal outputting unit 5, is "B". Then, the record R of the sunlight is selected on the basis of the detection signal V2. As a result, the specified region and light source are the "B" and the "sun", so that the gain adjusting signal V3 for the gain value "1", i.e., no white balance adjustment is outputted to the white balance adjusting circuit 42. Moreover, the color difference changing signal V4 indicating the coefficients A1, A2 and A3 (all at "1") of the color difference changing data D22 of the selected record R is outputted to the color difference matrix circuit 44. As a result, the white

balance adjustment is not done in the white balance adjusting circuit 42 of the image quality adjusting unit 4, and all the coefficients A1, A2 and A3 indicated by the color difference changing signal V4 are at "1", so that the color reproducibility in the color difference matrix circuit 44 is not adjusted. In short, the image of the densely green object photographed under the sunlight is not deeply blue but becomes a color similar to the real one.

[0025]

Here, this invention should not be limited to the aforementioned mode of embodiment but can be modified and changed in various manners within the scope of the gist of the invention. In the aforementioned mode of embodiment, for example, the detection unit 2 is equipped with the twenty filters 21-1 to 21-20, thereby to detect the lights of a full wavelength range of 380 nm to 780 nm. In the case of a fluorescent lamp, however, it is sufficient to detect the four brightness peaks, which occur in the wavelength range of 400 to 420 nm, in the wavelength range of 420 to 440 nm, in the wavelength range of 520 to 540 nm and in the wavelength range of 600 to 620 nm. In this case, it is natural to provide only the filters 21-2, 21-3, 21-8 and 21-12. Moreover, the filters 21-1 to 21-20 are arranged in one longitudinal row of the shielding area 51b, but the array shape of the filters 21-1 to 21-20 is arbitrary.

[0026]

[Advantage of the Invention]

According to the imaging device of this invention, as has

been described in detail hereinbefore, the image quality adjusting signal outputting unit specifies the light source of the object, and the image quality adjusting unit performs the white balance adjustment and adjusts the color reproducibility of the color difference signal, in accordance with the kind of the specified light source and the deviation of the white balance of the imaging signal. As a result, there is attained an excellent effect that the photographed image of the densely green object under the sun can be displayed in the state of the color close to the real one. Moreover, only the density (or saturation) of a specific color can be adjusted. As a result, even in case the object containing a yellow component is photographed under the fluorescent lamp, it is possible to obtain a photographed image containing a practical yellow color but having no feeling out of place.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

A block diagram showing an imaging device according to one mode of embodiment of the invention.

[Fig. 2]

A front elevation showing the mounted state of filters.

[Fig. 3]

A correlation diagram showing the transmittable wavelength ranges of filters specifically.

[Fig. 4]

A flow chart diagram showing an algorithm of a CPU.

[Fig. 5]

A schematic diagram showing the format contents of a V-code.

[Fig. 6]

A brightness distribution diagram of a three-wavelength type fluorescent lamp.

[Fig. 7]

A diagram showing the measurement results of the reproducible chromaticity points of Ye.

[Fig. 8]

A brightness distribution diagram of an ordinary type fluorescent lamp.

[Fig. 9]

A block diagram showing an essential portion of the imaging device of the prior art having the white balance adjusting function.

[Fig. 10]

A diagram showing the action region of the white balance adjusting function.

[Description of Reference Numerals and Signs]

2 ... Detection Unit, 3 ... Image Quality Adjusting Signal Outputting Unit, 4 ... Image Quality Adjusting Unit, 5 ... Imaging Signal Outputting Unit, 31 ... Detection Circuit, 32 ... microcomputer, 32b ... CPU, 42 ... White Balance Adjusting Circuit, 44 ... Color Difference Matrix Circuit, V1 ... Imaging Signal, V2 ... Detection Signal, V3 ... Gain Adjusting Signal, and V4 ... Color Difference Changing Signal.

[illegible]

Fig. 5

~~図5~~

R RECORD

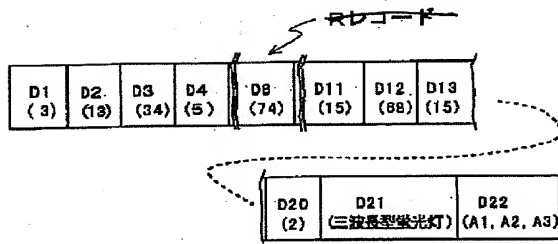
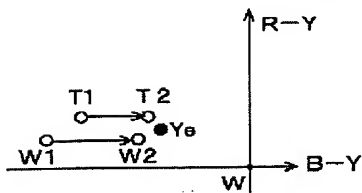
~~図7~~ Fig. 7

Fig. 6

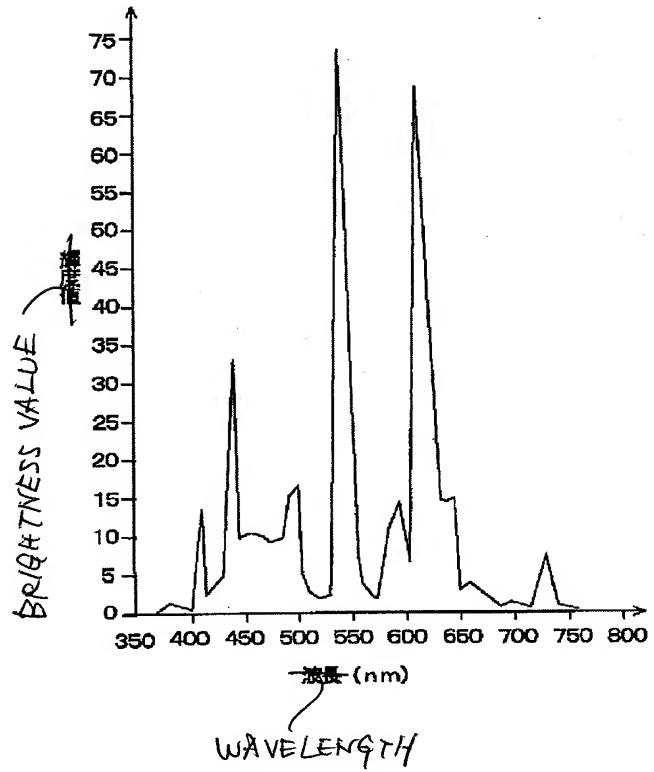
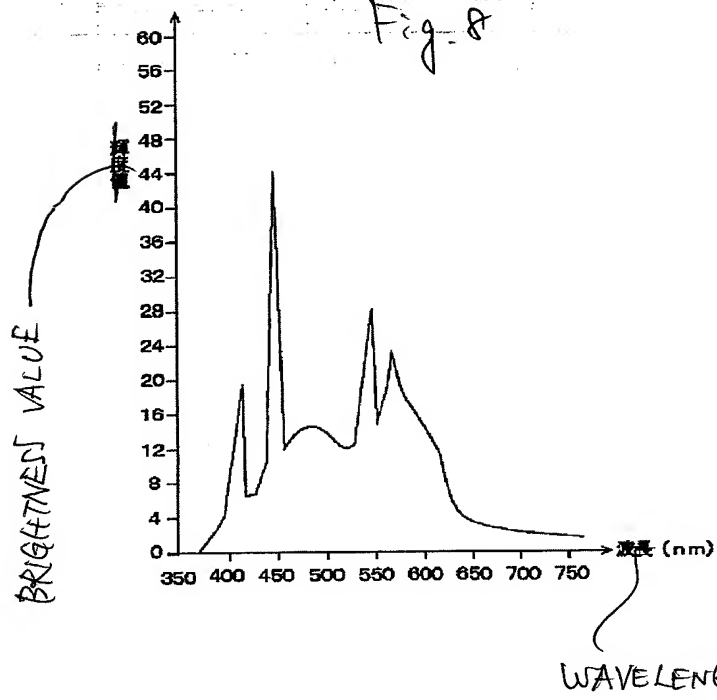
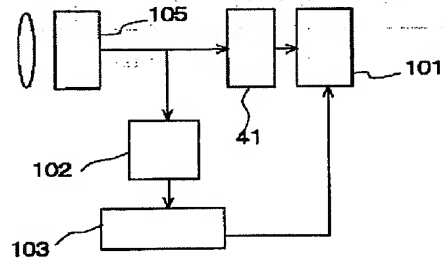
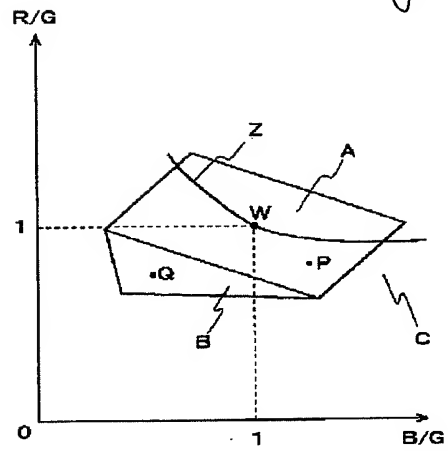
~~図6~~~~図8~~

Fig. 8

~~図9~~ Fig. 9

~~図10~~ Fig. 10

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-113005

(43)公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
H 0 4 N	9/04	H 0 4 N	9/04 B
	9/73		9/73 A
// G 0 6 T	5/00	G 0 6 F	15/68 3 1 0 A

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

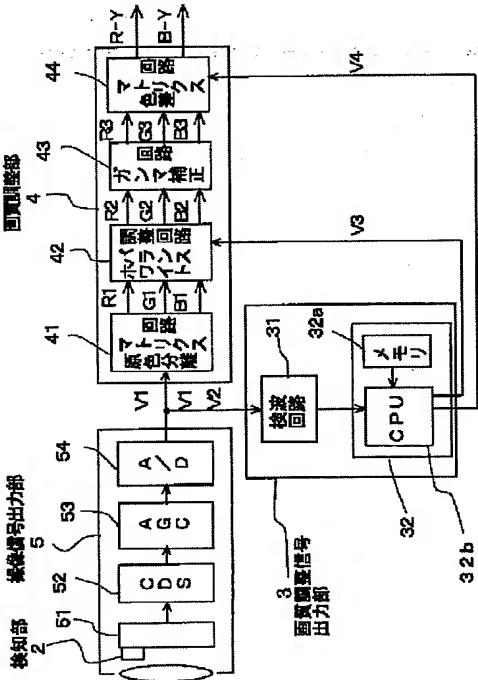
(21)出願番号	特願平9-266690	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号
(22)出願日	平成 9 年(1997) 9 月30日	(72)発明者	永濱 裕喜 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ ー株式会社内

(54)【発明の名称】 撮像装置

(57)【要約】

【課題】 光源に適したホワイトバランス調整と色再現調整とを行うことができる撮像装置を提供する。

【解決手段】 撮像信号V1が撮像信号出力部5から画質調整部4に出力されると、画質調整部4においてこの撮像信号V1がホワイトバランス調整され、しかる後、色差信号R-Y, B-Yとして出力される。これと並行して、検知部2において、撮像光の波長に対する輝度分布が検知され、検知信号V2として画質調整信号出力部3に出力される。すると、画質調整信号出力部3において、この検知信号V2が示す輝度分布に基づいて、被写体の光源が特定され、特定された光源の種類と撮像信号V1のホワイトバランスのずれ量とに応じてホワイトバランス調整を行わせるゲイン調整信号V3と色差信号R-Y, B-Yの色再現性を調整させる色差変更信号V4とが画質調整信号出力部3から画質調整部4に出力される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体からの撮像光を光電変換して、撮像信号を出力する撮像信号出力部と、

上記撮像信号出力部からの撮像光についてホワイトバランス調整を行った後、その色差信号を出力する画質調整部と、

上記撮像光の波長に対する輝度分布を検知して、その検知信号を出力する検知部と、

上記検知部からの検知信号が示す輝度分布に基づいて、上記被写体の光源を特定し、特定した光源の種類と上記撮像信号のホワイトバランスのずれ量とに応じて上記ホワイトバランス調整を行わせると共に上記色差信号の色再現性を調整させるための信号を上記画質調整部に出力する画質調整信号出力部とを具備することを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 請求項1に記載の撮像装置において、上記撮像信号出力部は、複数のCCD素子により撮像光を光電変換するものであり、

上記検知部は、透過波長が異なる複数のフィルタを介して上記CCD素子で上記撮像光を受光し、透過した撮像光の輝度を示す電気信号を上記検知信号として出力するものであり、

上記画質調整信号出力部は、光源名称データと当該光源の光が上記複数のフィルタを透過したならば得られるであろう輝度分布を示す輝度データと当該光源に対応させて色差信号を変更させる色差変更データとでなる複数のレコードを有し、上記検出信号が示す輝度分布と略一致する輝度データを有するレコードを選択して、上記光源名称データから光源を特定し、この光源の種類と撮像信号のホワイトバランスのずれ量とに基づいて、上記ホワイトバランス調整用のゲイン値を決定し、そのゲイン調整信号と当該レコードの色差変更データを示す色差変更信号とを上記画質調整部に出力するものである、ことを特徴とする撮像装置。

【請求項3】 請求項2に記載の撮像装置において、上記光源は、太陽及び各種蛍光灯であり、

上記複数のフィルタは、少なくとも蛍光灯の波長範囲約380nm～約780nm内で生じる一以上の輝度ピークを検知し得るものであり、

上記画質調整信号出力部は、特定した光源が蛍光灯であり且つホワイトバランスのずれ量が所定値以上の場合には、ホワイトバランス調整と色差信号の変更とをなさしめる上記ゲイン調整信号と色差変更信号とを上記画質調整部に出力し、特定した光源が太陽であり且つホワイトバランスのずれ量が所定値以上の場合には、ホワイトバランス調整と色差信号の変更とをなさしめない上記ゲイン調整信号と色差変更信号とを上記画質調整部に出力するものである、

ことを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、撮像時の光源を識別することにより、撮影時の映像に対してその光源に最適なホワイトバランス及び色再現性を得ることができる撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図9は、ホワイトバランス調整機能を有した従来の撮像装置の要部を示すブロック図であり、図10は、ホワイトバランス調整機能の動作領域を示す線図である。このホワイトバランス調整機能は、撮像装置のCCD素子105より出力された撮像信号から得られる情報により、ホワイトバランスの調整を行うものである。具体的には、CCD素子105より出力された撮像信号を、検波回路102により検波してマイコン103に送る。ここで、マイコン103が、撮像信号に含まれるR、G、B原色信号から画面全体にわたる平均値（以下これらを<R>、<G>、と記す）を求め、更に、<R>/<G>、及び/<G>を算出する。このとき、(/<G>、<R>/<G>)を座標とする点Pが、図10に示す領域A内部にあれば、通常の太陽光下の撮影と判断し、点Pが<R>/<G>=/<G>=1を示す点Wに移るように、ゲインを計算して、そのゲイン調整信号をホワイトバランス調整回路101に出力する。そして、ホワイトバランス調整回路101が、このゲイン調整信号に従って、原色分離マトリックス41からのR、G、B原色信号のゲインを調整して出力する。

【0003】ところで、通常の蛍光灯下での撮影においては、<R>/<G>及び/<G>で示される点は、図10点Qに示すように、領域Bの範囲内に表示される。これは、蛍光灯から放射される光の強度が、黒体放射曲線Zに従わないために起きる現象である。従来の撮像装置では、このような蛍光灯下での撮影においてもホワイトバランスのずれが発生しないように、点Qが点Wの位置にくるようにホワイトバランスの調整を行っていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記した従来の撮像装置では、次に示すような問題点があった。太陽光下で緑の多い被写体を撮影し、この被写体から得られる撮像信号に基づいて<R>/<G>及び/<G>を算出すると、座標(/<G>、<R>/<G>)の点Qは図10の動作領域B内部に表示される。太陽光下で実際の色に近い色を得るには、領域Aに存する点についてホワイトバランスをとることが好ましく、太陽光下で領域Bに存する点についてはホワイトバランスをとることは好ましくない。しかし、上記した従来の撮像装置では、動作領域Aだけでなく、領域Bにあるものについても必ずホワイトバランス調整を行うよう動作するので、上記の緑の多い撮像映像についてもホワイトバラ

ンスの調整を行ってしまい、このため、太陽光下で撮影された緑の多い映像が青白く表示される現象が発生していた。さらに、従来のホワイトバランス調整機能においては、撮像映像全体の色を調整することはできるが、特定の色の濃さ（飽和度）のみを調整することはできなかった。このため、例えば黄色の成分を含んだ被写体を蛍光灯下で撮影すると、黄色の飽和度が上がってしまい、違和感のある撮像映像となっていた。

【0005】この発明は上述した課題を解決するためになされたもので、光源に適したホワイトバランス調整と色再現調整とを行うことができる撮像装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、この発明の撮像装置は、被写体からの撮像光を光電変換して、撮像信号を出力する撮像信号出力部と、撮像信号出力部からの撮像光についてホワイトバランス調整を行った後、その色差信号を出力する画質調整部と、撮像光の波長に対する輝度分布を検知して、その検知信号を出力する検知部と、検知部からの検知信号が示す輝度分布に基づいて、被写体の光源を特定し、特定した光源の種類と撮像信号のホワイトバランスのずれ量とに応じてホワイトバランス調整を行わせると共に色差信号の色再現性を調整させるための信号を画質調整部に出力する画質調整信号出力部とを具備する構成とした。かかる構成により、被写体からの撮像光は撮像信号出力部において光電変換されて撮像信号として出力され、この撮像信号は画質調整部においてホワイトバランス調整が行われた後、色差信号として出力される。これと並行して、検知部において、撮像光の波長に対する輝度分布が検知され、検知信号として出力される。すると、画質調整信号出力部において、この検知信号が示す輝度分布に基づいて、被写体の光源が特定され、特定された光源の種類と撮像信号のホワイトバランスのずれ量とに応じてホワイトバランス調整を行わせると共に色差信号の色再現性を調整させるための信号が画質調整信号出力部から画質調整部に出力される。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、この発明の実施形態に係る撮像装置を示すブロック図である。この実施形態の撮像装置は、検知部2を有した撮像信号出力部5と画質調整信号出力部3と画質調整部4とを備えている。

【0008】撮像信号出力部5は、光電変換回路51とCDS回路（相関二重サンプリング回路、図中「CDS」と記す）52とAGC（オートゲインコントローラ）53とA/Dコンバータ54（図中、「A/D」と記す）とを具備しており、これらが直列に接続された構成になっている。これにより、被写体からの撮像光を光

電変換回路51でアナログの撮像信号に光電変換し、この撮像信号を、CDS回路52で相関二重サンプリングした後、AGC53により所定のゲインとなるように調節を行う。そして、このように処理したアナログの撮像信号を、A/Dコンバータ54を介してデジタルの撮像信号V1として出力する。

【0009】検知部2は、光源の波長に対する輝度値を検知する部分であり、光電変換回路51上に取り付けた複数のフィルタで構成されている。図2は、このフィルタの取付状態を示す正面図である。光電変換回路51は、多数のCCD素子をマトリックス状に配置した構成となっており、図2に示すように、実映像エリア51aと遮光エリア51bとを有している。この遮光エリア51bに、検知部2を構成する20個のフィルタ21-1～21-20が縦一列状態で取り付けられており、フィルタ21-1～21-20全体で波長380～780nmの範囲の光を透過するようになっている。

【0010】図3は、フィルタ21-1～21-20の透過可能波長範囲を具体的に示す相関図である。すなわち、図3に示すように、フィルタ21-1が最低波長範囲380～400nmを透過し、以降のフィルタ21-2～21-39が20nmの波長間隔で透過し、フィルタ21-20が最大波長範囲760～780nmの光を透過する。これにより、フィルタ21-1～21-20で濾波された光がフィルタ21-1～21-20裏側のCCD素子によって光電変換され、CDS回路52～A/Dコンバータ54を介して、透過した光の輝度を示す検知信号V2として上記撮像信号V1と共に出力されるようになっている。

【0011】このような検知部2が設けられた撮像信号出力部5の出力側に、図1に示すように、画質調整信号出力部3と画質調整部4とが接続されている。

【0012】画質調整信号出力部3は、被写体の光源に適した画質調整用の各種信号を出力する部分であり、検波回路31とマイコン32とから構成されている。検波回路31は、撮像信号出力部5から一緒に送られてくる検知信号V2と撮像信号V1とを検波し、これらの信号をマイコン32に出力する回路である。マイコン32は、検波回路31からの撮像信号V1と検知信号V2とに基づいて、画質調整用のゲイン調整信号V3と色差変更信号V4とを生成し、これらの信号を画質調整部4に出力する部分であり、具体的には、メモリ32aとCPU32bとを有し、図4に示すアルゴリズムに従って機能する。

【0013】以下、図4に基づいてマイコン32のアルゴリズムを説明する。まず、CPU32bは、検波回路31からの撮像信号V1に含まれる原色信号R、G、Bから画面全体の平均値を算出し、これらから求めた座標（/<G>、<R>/<G>）の点が図10に示した領域A、B、Cのいずれにあるか特定する（図4の

ステップS1)。すなわちホワイトバランスのずれ量を特定する。

【0014】これと並行して、CPU32bは、検知信号V2とメモリ32a内のレコードRとを比較して、光源の特定を行う(図4のステップS2)。レコードRは、図5に示すように、光源名称データD21とその輝度データD1～D20と色差変更データD22とを有している。光源名称データD21には、太陽、三波長型蛍光灯、普通型蛍光灯などの光源名が記録されている。また、輝度データD1～D20は、フィルタ21-1～21-20に対応して配置されており、各光源が有するであろう輝度値が記録されている。そして、色差変更データD22には、各光源の色再現性を調整するための係数A1、A2、A3が記録されている。ここで、光源名が太陽の場合、即ち色再現性の調整を必要としない場合は、係数A1、A2、及びA3が「1」に設定されている。

【0015】このようなレコードRと検知信号V2との比較は、輝度データD1～D20の輝度値配列と検知信号V2の輝度分布とが略一致しているかにより行う。例えば、三波長型蛍光灯に場合には、図6に示すように、波長範囲400～420nmと波長範囲420～440nmと波長範囲520～540nmと波長範囲600～620nmとの範囲に、それぞれ輝度約13、輝度約34、輝度約74、輝度約68の4つのピークを有する。したがって、CPU32bは、複数のレコードRの中から、図5に示すように、輝度データD2、D3、D8、D12が「13」、「34」、「74」、「68」であるレコードRを選択し、その光源名称データD21から被写体の光源が「三波長型蛍光灯」であると特定する。

【0016】しかる後、CPU32bは、上記のように検知信号V2から特定した光源と撮像信号V1から特定した動作領域とに基づいて、ホワイトバランスの調整内容を決定する(図4のステップS3)。具体的には、特定された領域及び光源がそれぞれ「A」及び「太陽」である場合には、領域Aにある点Pが点Wに位置するようなゲイン値を算出し、その値をゲイン調整信号V3として後述するホワイトバランス調整回路42に出力し、同様に、特定された領域及び光源がそれぞれ「B」及び三波長型蛍光灯などの全ての「蛍光灯」である場合には、領域Bにある点Qが点Wに位置するようなゲイン値を算出し、その値をゲイン調整信号V3としてホワイトバランス調整回路42に出力する。また、特定された領域及び光源が、「B」及び「太陽」である場合又は「A」及び「蛍光灯」である場合には、ゲイン値が「1」のゲイン調整信号V3をホワイトバランス調整回路42に出力する。つまり、ホワイトバランス調整を行わないようにするゲイン調整信号V3を出力する。そして、しかる後、特定した光源のレコードRに含まれる色差変更データD22を、色差変更信号V4として後述する色差マトリッ

クス回路44に出力する(図4のステップS4)。

【0017】一方、図1において、画質調整部4は、画質調整信号出力部3からのゲイン調整信号V3と色差変更信号V4とに従い、画質を調整する部分であり、原色分離マトリクス回路41とホワイトバランス調整回路42とガンマ補正回路43と色差マトリックス44とを具備している。

【0018】原色分離マトリクス回路41は、撮像信号出力部5からの撮像信号V1を原色信号R1、G1、B1に分離する回路である。ホワイトバランス調整回路42は、CPU32bからのゲイン調整信号V3に基づき、原色分離マトリクス回路41からの原色信号R1、G1、B1のゲインを調整してホワイトバランスをとり、その原色信号R2、G2、B2を出力する回路である。ガンマ補正回路43は、ホワイトバランス調整回路42からの原色信号R2、G2、B2をガンマ補正して、その原色信号R3、G3、B3を出力する回路である。色差マトリックス回路44は、原色信号R3、G3、B3から色差信号R-Y、B-Yを生成すると共に、CPU32bからの色差変更信号V4に基づいて色差信号を変更し、色再現性を調整する回路である。具体的には、ガンマ補正回路43からの原色信号R3、G3、B3に、色差マトリックス回路44が有する係数K1、K2、K3、K4、K5、K6と、CPU32bからの色差変更信号V4が有する係数A1、A2、A3とを下記(1)及び(2)式に従い積算することにより、色差信号R-Y、B-Yを生成する。

【数1】

$$R-Y = K1 \times R3 + K2 \times G3 + K3 \times B3 \quad \dots (1)$$

$$B-Y = A1 \times K4 \times R3 + A2 \times K5 \times G3 + A3 \times K6 \times B3 \quad \dots (2)$$

すなわち、色差変更信号V4が示す係数A1、A2、A3の値によって、色差信号B-Yの値を変更する(色再現性を調整する)。

【0019】次に、この実施形態における撮像装置の画質調整機能画示動作について説明する。なお、動作の説明は、三波長型蛍光灯下で黄色を含む被写体を撮像した場合と、太陽光下で緑の多い被写体を撮像した場合とについて行う。

【0020】まず、図1において、三波長型蛍光灯下で黄色を含む被写体を撮影すると、撮像光が光電変換回路51に入射し、実映像エリア51a(図2参照)に入射した光が撮像信号V1として出力される。遮光エリア51bにあるフィルタ21-1～21-20に入射した光は検知信号V2として撮像信号V1と共に画質調整信号出力部3に出力される。画質調整信号出力部3に入射した撮像信号V1と検知信号V2は、検波回路31で検波された後、マイコン32bに送られる。

【0021】撮像信号V1がマイコン32bに送られる

と、撮像信号V1に基づいて座標(/<G>, <R>/<G>)が存する動作領域は「B」であると特定される。また、検知信号V2がマイコン32bに入力されると、検知信号V2とレコードRとが比較される。このとき、検知信号V2は、三波長型蛍光灯の輝度分布、即ち、図6に示したように、波長範囲400~420nmと波長範囲420~440nmと波長範囲520~540nmと波長範囲600~620nmとの範囲にそれぞれ輝度約13、輝度約34、輝度約74、輝度約68の4つのピークを有する分布を示しているので、多数のレコードRの中から、この分布にほぼ一致した輝度データD1~D20を有するレコードR(図5参照)が選択され、その光源名称データD21から、光源が「三波長型蛍光灯」であると特定される。これにより、特定された領域及び光源が「B」及び「蛍光灯」であるので、図10の領域Bにある点Qを点Wに移動させるためのゲイン調整信号V3がCPU32bから画質調整部4のホワイトバランス調整回路42に出力される。また、選択されたレコードRの色差変更データD22の係数A1、A2、A3を示す色差変更信号V4が色差マトリックス回路44に出力される。

【0022】一方、画質調整部4に入力した撮像信号V1は、原色分離マトリックス回路41で原色信号R1、G1、B1に分離されて、ホワイトバランス調整回路42に出力される。すると、CPU32bからの検知信号V2に基づき、この原色信号R1、G1、B1に対して上記ゲイン調整即ちホワイトバランス調整が行われた後、その原色信号R2、G2、B2がガンマ補正回路43に出力され、原色信号R3、G3、B3がガンマ補正回路43から色差マトリックス回路44に出力される。すると、色差マトリックス回路44において、CPU32bからの色差変更信号V4に従って原色信号R3、G3、B3が色差信号R-Y、B-Yに変換されて出力される。このとき、光源が三波長型蛍光灯であるので、色差変更信号V4が示す係数A1、A2、A3は「1」でなく、色差信号B-Yについて、上記式(2)の調整が加えられる。この調整により、三波長型蛍光灯下での撮像における被写体の黄色成分が調整され、黄色の正しい色再現性を得ることができる。

【0023】発明者は上記効果を実証すべく上記従来の時と同様な実験を行った。実験は、三色波長型蛍光灯と普通型蛍光灯とを光源として使用し、これらの光源により黄色の被写体を撮影したときの、Ye(黄色)のカラーバーの再現色度の測定を行った。図7は、このYeの再現色度の測定結果を示す線図である。図7に示す点T1及び点T2は三色波長型蛍光灯下の撮像におけるYeの再現色度点であり、点T1は色再現性調整を行わなかった従来の撮像装置により撮影したときのものであり、点T2はこの実施形態の撮像装置の画質調整機能により色再現性の調整を行ったものである。また、点W1

及び点W2は図8に示す輝度分布を有した普通型蛍光灯下の撮像におけるYeの再現色度点であり、点W1は色再現性調整を行わなかったものであり、点W2はこの実施形態の撮像装置の画質調整機能により色再現性の調整を行ったものである。三色波長型蛍光灯下及び普通型蛍光灯下のいずれの場合においても、色再現性の調整を行った点T2及び点W2は、本来の再現色度点が有する点Yeと非常に近くなるように調整されることが認められた。

【0024】次に、太陽光下で緑の多い被写体を撮影した場合について述べる。このように太陽光下で緑の多い被写体を撮影した場合には、撮像信号出力部5からの撮像信号V1に基づいてマイコン32bで特定される図10の動作領域は、「B」となる。そして、検知信号V2に基づいて太陽光のレコードRが選択される。これにより、特定された領域及び光源が「B」及び「太陽」であるので、ゲイン値が「1」即ちホワイトバランス調整を行わないようにするゲイン調整信号V3がホワイトバランス調整回路42に出力される。また、選択されたレコードRの色差変更データD22の係数A1、A2、A3(全て「1」)を示す色差変更信号V4が色差マトリックス回路44に出力される。この結果、画質調整部4のホワイトバランス調整回路42ではホワイトバランス調整が行われず、しかも、色差変更信号V4が示す係数A1、A2、A3が全て「1」であることから、色差マトリックス回路44における色再現性の調整も行われない。すなわち、太陽光下で緑の多い被写体の撮像映像が、真っ青にならず、実際の色に近い色となる。

【0025】なお、この発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨の範囲内において種々の変形や変更が可能である。例えば、上記実施形態では、検知部2に20個のフィルタ21-1~21-20を設けて、全波長範囲380nm~780nmの光を検知するようにしたが、蛍光灯の場合には、波長範囲400~420nmと波長範囲420~440nmと波長範囲520~540nmと波長範囲600~620nmとに生じる4つの輝度ピークを検知することができれば足りるので、このような場合には、フィルタ21-2、21-3、21-8、21-12のみを設ければ良いことは勿論である。また、フィルタ21-1~21-20を遮光エリア51b縦一列に配したが、フィルタ21-1~21-20の配列形状は任意である。

【0026】

【発明の効果】以上詳しく説明したように、この発明の撮像装置によれば、画質調整信号出力部において被写体の光源を特定し、特定された光源の種類と撮像信号のホワイトバランスのずれ量とに応じて、画質調整部がホワイトバランス調整を行うと共に色差信号の色再現性を調整するので、太陽光下で緑の多い被写体の撮像映像を実際の色に近い状態で表示することができるという優れた

効果がある。また、特定の色の濃さ（飽和度）のみを調整することはでき、この結果、例えば黄色の成分を含んだ被写体を蛍光灯下で撮影した場合においても、実際の黄色を含んだ違和感のない撮像映像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態に係る撮像装置を示すブロック図である。

【図2】フィルタの取付状態を示す正面図である。

【図3】フィルタの透過可能波長範囲を具体的に示す相関図である。

【図4】CPUのアルゴリズムを示すフローチャート図である。

【図5】Vコードの形式内容を示す概略図である。

【図6】三波長型蛍光灯の輝度分布図である。

*【図7】Y_eの再現色度点の測定結果を示す線図である。

【図8】普通型蛍光灯の輝度分布図である。

【図9】ホワイトバランス調整機能を有した従来の撮像装置の要部を示すブロック図である。

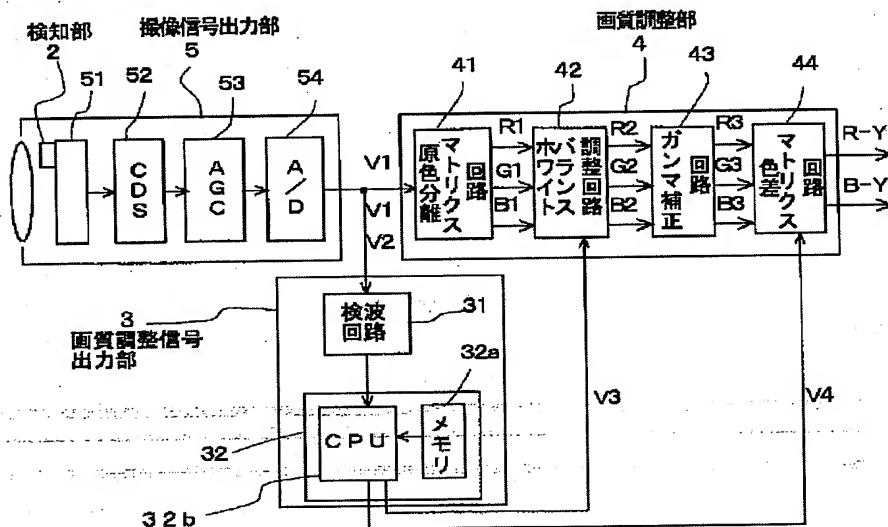
【図10】ホワイトバランス調整機能の動作領域を示す線図である。

【符号の説明】

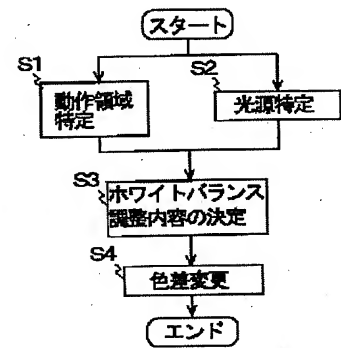
2…検知部、3…画質調整信号出力部、4…画質調整部、5…撮像信号出力部、31…検波回路、32…マイコン、32b…CPU、42…ホワイトバランス調整回路、44…色差マトリックス回路、V1…撮像信号、V2…検知信号、V3…ゲイン調整信号、V4…色差変更信号。

*

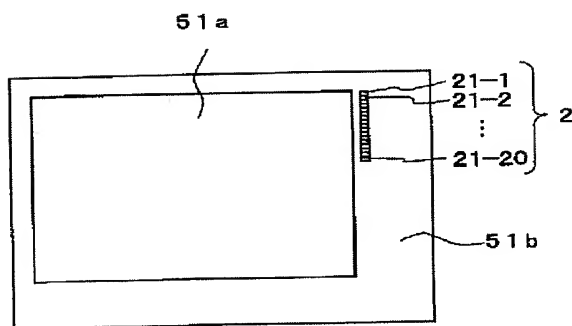
【図1】



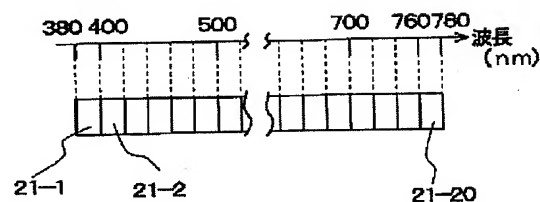
【図4】



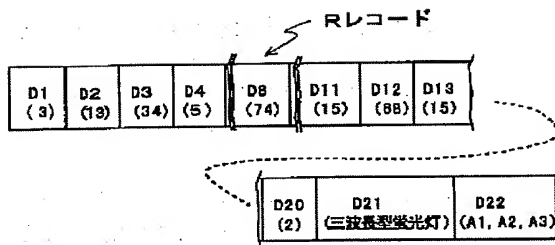
【図2】



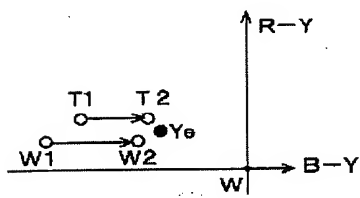
【図3】



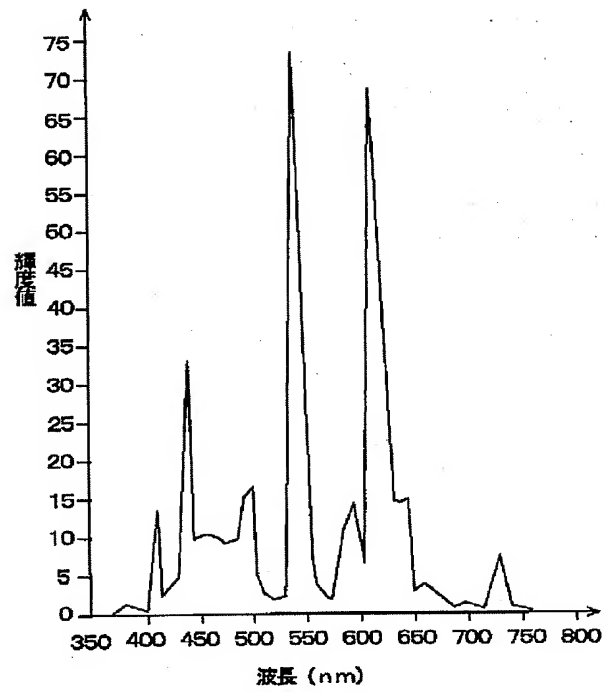
【図5】



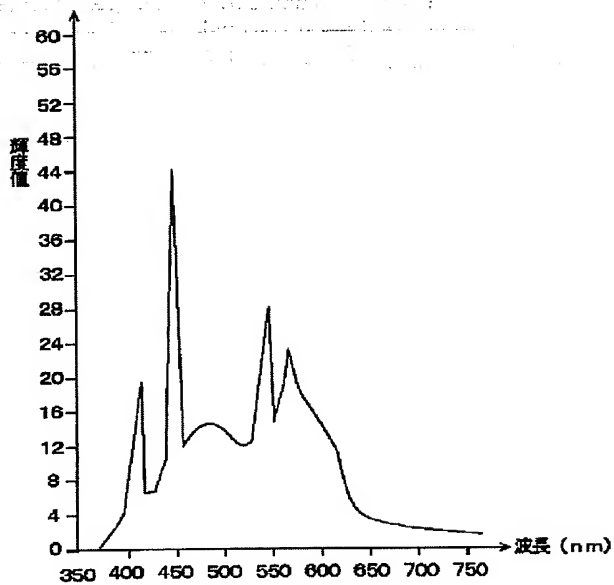
【図7】



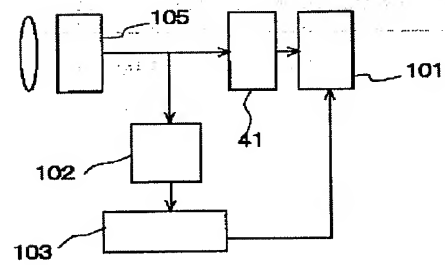
【図6】



【図8】



【図9】



【図10】

